

Amostra de Resultados de Resolução do TSP

Luiz Henrique Queiroz de Albuquerque Silva

7 de março de 2024

1 Introdução

Este documento tem como objetivo mostrar os dados de tempo e custo médios da minha implementação da heurística ILS para resolução do TSP (*Traveling Salesman Problem*), baseado no PDF disponibilizado pelos professores do laboratório de Logística e Otimização (Log) do Centro de Informática da Universidade Federal da Paraíba.

Os resultados obtidos são comparados com o Benchmark, também fornecido no documento disponibilizado pelos professores. Ambos - Benchmark e a minha implementação - executaram 10 vezes para cada instância de teste, e a média desses valores é o resultado indicado.

O código executado pode ser encontrado no GitHub https://github.com/LuizH-Queiroz/Kit_Log. Vale ressaltar que parte do código é composto pelo Leitor de Instâncias Padrão, que não foi escrito por mim, mas também está disponível no GitHub <https://github.com/cvneves/kit-opt/tree/master/GILS-RVND-TSP/leitor-instancias>.

2 Ambiente de Execução

2.1 Processador

O processador do notebook no qual o programa foi executado foi um Intel® Core™ i5-10300H 2.5GHz.

2.2 Sistema Operacional

O Sistema Operacional no qual o programa foi executado foi o Linux Ubuntu 20.04.3 LTS.

O Sistema fornece 3 (três) modos de energia: "Economia de Energia", "Balanceado" e "Desempenho". O modo "Desempenho" estava ativo durante todo o tempo de execução, a fim de buscar o uso de todo o potencial do processador.

3 Resultados

3.1 Do Cálculo de Comparação Relativa

Segue o cálculo para comparação relativa dos resultados:

$$X = \frac{Benchmark - MeuAlgoritmo}{Benchmark} \times 100$$

Sendo assim, quando o valor resultante é positivo, a porcentagem X obtida representa a melhora do resultado do meu algoritmo em relação ao valor do Benchmark; já quando o valor é negativo, significa que meu algoritmo teve uma piora em relação ao valor do Benchmark.

3.2 Tabela de Resultados

Segue a tabela com os valores absolutos e comparação, em termos percentuais, da melhora (ou piora) do meu algoritmo em relação ao Benchmark.

Tabela 1: Comparação de Desempenho

Instância	% de Melhora		Benchmark		Implementação	
	Tempo (s)	Custo	Tempo (s)	Custo	Tempo (s)	Custo
a280	12.94	0.000	96.623	2579.0	84.120	2579.0
ali535	9.45	-0.010	1525.000	202384.0	1380.948	202403.8
att48	14.67	0.000	0.300	10628.0	0.256	10628.0
att532	28.20	-0.009	1778.960	27731.0	1277.329	27733.6
bayg29	13.95	0.000	0.043	1610.0	0.037	1610.0
bays29	20.00	0.000	0.050	2020.0	0.040	2020.0
berlin52	17.38	0.000	0.374	7542.0	0.309	7542.0
bier127	10.88	0.000	10.209	118282.0	9.098	118282.0
brazil58	15.66	0.000	0.479	25395.0	0.404	25395.0
brg180	26.47	0.000	12.824	1950.0	9.430	1950.0
burma14	25.00	0.000	0.004	3323.0	0.003	3323.0
ch130	18.66	0.000	10.910	6110.0	8.874	6110.0
ch150	21.35	0.000	10.430	6528.0	8.203	6528.0
d198	21.94	0.000	33.639	15780.0	26.257	15780.0
d493	13.72	-0.013	1132.480	35042.0	977.143	35046.4
dantzig42	11.80	0.000	0.161	699.0	0.142	699.0
eil101	18.96	0.000	4.436	629.0	3.595	629.0
eil51	13.28	0.000	0.369	426.0	0.320	426.0
eil76	12.78	0.000	1.549	538.0	1.351	538.0
fl417	16.22	0.000	365.503	11861.0	306.214	11861.0
fri26	15.15	0.000	0.033	937.0	0.028	937.0
gil262	7.60	0.025	82.271	2378.7	76.016	2378.1
gr120	15.87	0.000	9.065	6942.0	7.626	6942.0
gr137	22.01	0.000	11.348	69853.0	8.850	69853.0
gr17	25.00	0.000	0.008	2085.0	0.006	2085.0
gr202	22.02	-0.000	37.105	40160.1	28.934	40160.2
gr21	21.43	0.000	0.014	2707.0	0.011	2707.0
gr229	20.03	-0.010	61.498	134613.0	49.179	134626.6
gr24	25.00	0.000	0.028	1272.0	0.021	1272.0
gr431	15.13	0.026	721.745	171530.0	612.521	171485.2
gr48	19.75	0.000	0.314	5046.0	0.252	5046.0
gr96	19.63	0.000	3.475	55209.0	2.793	55209.0
hk48	21.43	0.000	0.336	11461.0	0.264	11461.0
kroA100	18.37	0.000	3.468	21282.0	2.831	21282.0
kroA150	23.35	0.000	11.751	26524.0	9.007	26524.0
kroA200	17.83	0.000	32.951	29368.0	27.075	29368.0
kroB100	18.46	0.000	3.748	22141.0	3.056	22141.0
kroB150	17.49	0.000	10.634	26130.0	8.774	26130.0
kroB200	18.01	-0.001	35.530	29437.2	29.131	29437.4
kroC100	16.70	0.000	3.568	20749.0	2.972	20749.0
kroD100	21.83	0.000	4.114	21294.0	3.216	21294.0
kroE100	17.62	0.000	3.745	22068.0	3.085	22068.0
lin105	13.25	0.000	4.355	14379.0	3.778	14379.0
lin318	14.02	-0.024	188.780	42045.7	162.322	42055.9
linhp318	13.00	-0.010	187.536	42053.1	163.161	42057.4
pcb442	6.84	0.126	597.431	50876.0	556.538	50811.8
pr107	15.69	0.000	4.582	44303.0	3.863	44303.0
pr124	19.66	0.000	7.021	59030.0	5.641	59030.0
pr136	18.47	0.000	13.632	96772.0	11.114	96772.0
pr144	16.18	0.000	10.479	58537.0	8.784	58537.0
pr152	18.04	0.000	8.708	73682.0	7.137	73682.0

Instância	% de Melhora		Benchmark		Implementação	
	Tempo (s)	Custo	Tempo (s)	Custo	Tempo (s)	Custo
pr226	19.69	0.000	45.270	80369.0	36.356	80369.0
pr264	12.82	0.000	64.758	49135.0	56.457	49135.0
pr299	17.49	-0.006	130.098	48194.8	107.350	48197.7
pr76	14.86	0.000	1.366	108159.0	1.163	108159.0
rat195	15.45	0.120	28.046	2326.1	23.712	2323.3
rat99	16.04	0.000	4.115	1211.0	3.455	1211.0
rd100	15.64	0.000	3.983	7910.0	3.360	7910.0
rd400	17.37	-0.012	498.288	15296.1	411.753	15298.0
si175	23.41	0.000	17.333	21407.0	13.275	21407.0
si535	6.78	0.012	758.534	48466.8	707.094	48461.0
st70	14.95	0.000	1.030	675.0	0.876	675.0
swiss42	12.90	0.000	0.155	1273.0	0.135	1273.0
ts225	20.96	0.000	28.869	126643.0	22.819	126643.0
tsp225	14.56	0.000	45.368	3916.0	38.762	3916.0
u159	26.79	0.000	10.828	42080.0	7.927	42080.0
ulysses16	37.50	0.000	0.008	6859.0	0.005	6859.0
ulysses22	21.05	0.000	0.019	7013.0	0.015	7013.0